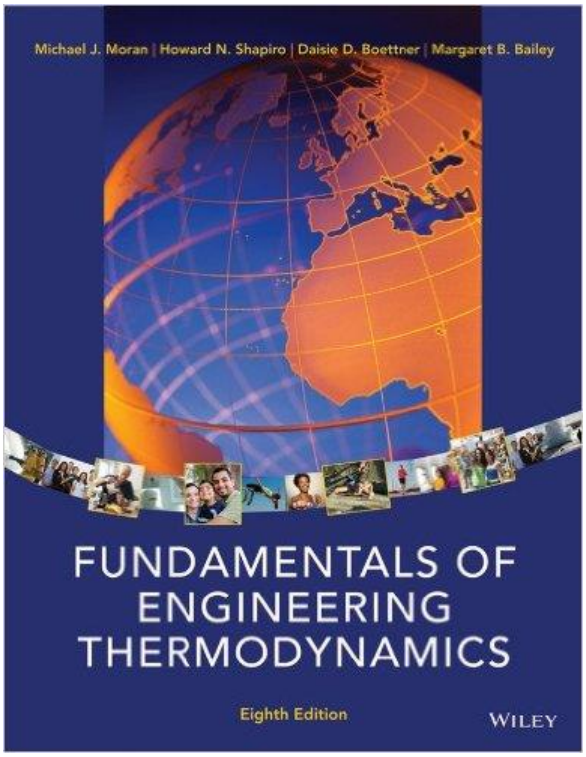
Chapter 01 : *INTRODUCORY CONCEPTS AND DEFINITIONS*

Outlines

- Know Your Instructor
- Course Information (Syllabus)
- Keys To Success in ME210
- Thermodynamics
  - Definition
  - Classical Thermodynamics
- Applications of Thermodynamics
- Thermodynamic Systems
- Boundary of a System
- Surroundings (Environment)
- Types of Thermodynamic Systems

الكتاب المنهجي (Textbook):


Michael J. Moran | Howard N. Shapiro | Daisie D. Boettner | Margaret B. Bailey
FUNDAMENTALS OF ENGINEERING THERMODYNAMICS
Eighth Edition
WILEY

للحصول على ملخص المحاضرات، ووسائل تعليمية أخرى خاصة بالكتاب يرجى زيارة Student Companion Site عن طريق الرابط:

http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId=1118412931&bcsId=8892

هذا الملخص لا يغني عن الكتاب المنهجي المقرر، ولا عن حضور المحاضرات، ولا عن أخذ ملاحظات أثناء المحاضرة

- Keys to Success in ME210 مفاتيح النجاح في مقرر

1- حضور المحاضرات، وتدوين الملاحظات بعناية.
2- مراجعة وإعادة كتابة الملاحظات بعد المحاضرة في أسرع وقت.
3- المرور على الكتاب المنهجي والتدرب على حل المسائل.
4- تحليل الواجب.
5- التواصل مع أستاذ المقرر في مكتبه أثناء الساعات المكتبية.
6- تخصيص على الأقل ضعف زمن المحاضرة لمراجعة ما تم تغطيته فيها.

THERMODYNAMICS = THERME (= HEAT) + Dynamis (= FORCE or POWER)

- Definition of Thermodynamics in Engineering Terms

هنالك عدة تعريفات لعلم الديناميكا الحرارية ومنها:
العلم الذي يدرس الطاقة وسبل تخزينها وتحويلها من صورة إلى أخرى.
العلم الذي يدرس العلاقة بين الطاقة وخواص المنظومات.
علم الطاقة والانتروبي (أدق تعريف)...وسيأتي لاحقا معنى الانتروبي.

- Basis of Thermodynamics

القوانين (laws) عبارات متوافقة مع تجارب البشر ولا يمكن إثباتها. وعلم الديناميكا الحرارية بُني على أربعة قوانين أساسية. أساس هذه القوانين مشاهدات من التجارب (experimental observations) صيغت في صورة معادلات رياضية كما حصل في القانونين: الأول، والثاني للديناميكا الحرارية.

In-class discussion: Thermodynamics Laws

- 0^{th} Law of Thermodynamics
- 1^{st} Law of thermodynamics
- 2^{nd} Law of Thermodynamics
- 3^{rd} Law of Thermodynamics

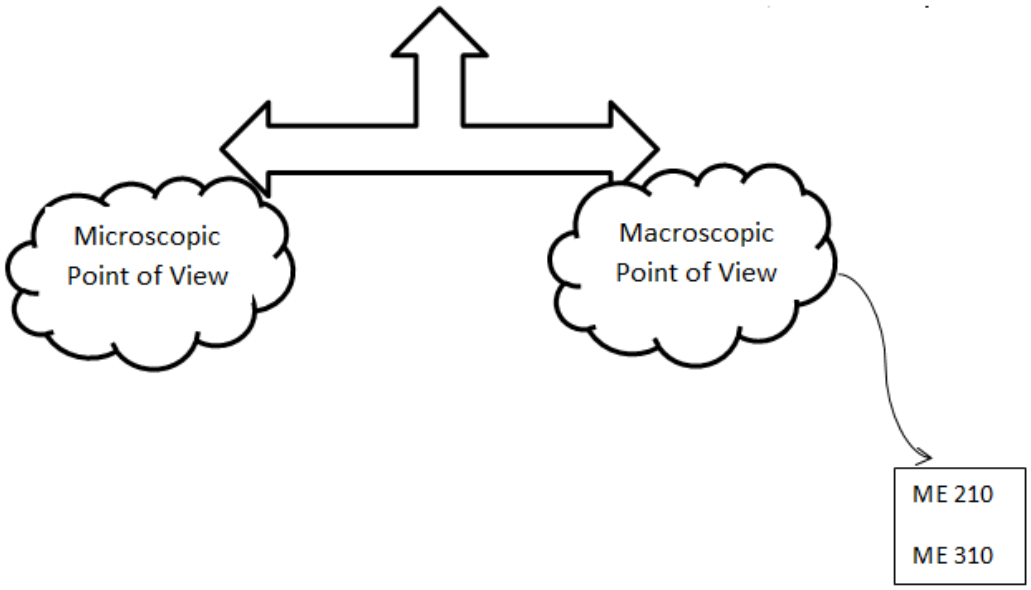
- Real-life Applications of Thermodynamics
  In-class discussion: تطبيقات علم الديناميكا الحرارية، ولماذا ندرس هذا العلم؟
- Two Approaches to the Study of Thermodynamics

هناك طريقتان لدراسة علم الديناميكا الحرارية: النظرة المجهرية (microscopic)، والنظرة المكبرة (macroscopic).

من المعلوم أن أي مادة تتكون من عدد كبير من الجسيمات يسمى جزيئات (molecules). وخواص المادة تعتمد على سلوك هذه الجزيئات. فعلى سبيل المثال: ضغط غاز محصور في وعاء ما هو إلا حصيلة نقل كمية الحركة (momentum transfer) بين الجزئيات نفسها أو بين الجزيئات وجدران الوعاء. ولكن لا يحتاج الواحد منا إلى معرفة سلوك جزيئات الغاز لحساب الضغط داخل الوعاء. فكل ما يحتاجه هو تركيب جهاز لقياس الضغط. فالطريقة التي لا تتطلب معرفة سلوك كل جزيء على حدة تسمي: الديناميكا الحرارية الكلاسيكية (classical thermodynamics) وهي ما عبرنا عنها سابقا بالنظرة المكبرة. في حين أن دراسة سلوك كل ذرة أو جزيء يُعرف بالديناميكا الحرارية الإحصائية (statistical thermodynamics).

وخلاصة القول، في الديناميكا الحرارية الكلاسيكية متوسط تأثير جمع من الجزيئات يمكن إدراكه بـ

1- الحواس
2- أجهزة القياس



هذا الملخص لا يغني عن الكتاب المنهجي المقرر، ولا عن حضور المحاضرات، ولا عن أخذ ملاحظات أثناء المحاضرة

أي علم لديه مفرداته ومصطلحاته وتعبيراته الخاصة به. وعلم الديناميكا الحرارية ليس استثناءً. سيتم عرض جملة من التعريفات المهمة والمفاهيم الأساسية مثل المنظومة، والحالة، والعملية، وما إلى ذلك؛ لبناء فهم سليم مبني على أسس متينة.

- Thermodynamics Systems

  System = *A quantity of matter or a region in space chosen for study.*

  المنظومة: كمية من المادة، أو حيز في فراغ اختيرت لغرض الدراسة

- Surroundings or Environment

  Surroundings = *Everything external to the system.*

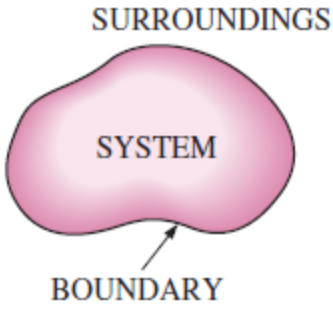
  محيط المنظومة: أي شيء خارج المنظومة

- Boundary of a System

  Boundary = *A real or imaginary surface that encloses the system or separates it from its surroundings*

  حدود المنظومة: سطح حقيقي أو تخيلي يحيط بالمنظومة ويفصلها عن المحيط.

وقد تكون حدود المنظومة ثابتة أو متحركة. كما أن الحدود تشترك فيها المنظومة والمحيط معاً. وسُمك الحدود، وكتلته، وحجمه ليس محلا للدراسة. كما أن حدود المنظومة (control surface) قد تكون مفتوحة أو مغلقة كما سيأتي.



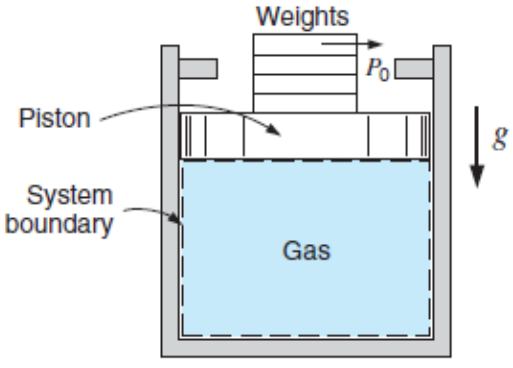
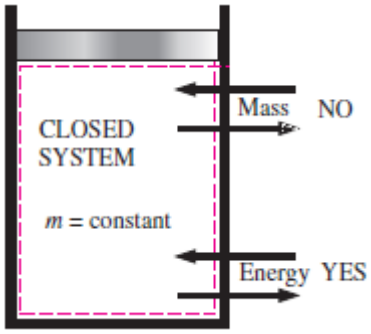
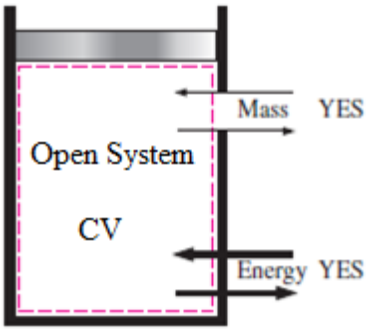
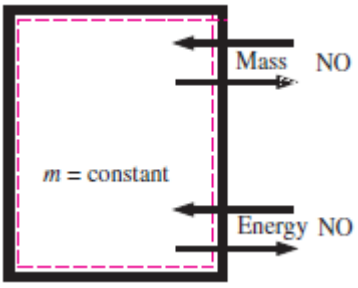


FIGURE 1.4 Example of a control mass.

System + Surroundings = Universe

هذا الملخص لا يغني عن الكتاب المنهجي المقرر، ولا عن حضور المحاضرات، ولا عن أخذ ملاحظات أثناء المحاضرة

- Types of Thermodynamic Systems

1- Closed System (control mass, cm) المنظومة المغلقة هي تلك المنظومة التي تحتوي على كمية ثابتة من المادة تم اختيارها لغرض الدراسة. وتمتاز بالآتي: * لا يمكن للمادة (الكتلة) أن تعبر حدود المنظومة دخولا أو خروجا. * يمكن للطاقة (energy) في صورة حرارة (heat) أو شغل (work) أن تعبر حدود المنظومة (من أوإلى). * لحدود المنظومة أن تتمدد أو تتقلص وفي جميع الأحوال تبقى الكتلة ثابتة طول وقت الدراسة. Examples: **In-class discussion**	
2- Open System (control volume, cv) المنظومة المفتوحة هي حيز تم اختياره لغرض الدراسة. وفي هذا النوع تتبادل المنظومة مع المحيط الكتلة والطاقة معا عبر حدود المنظومة. Examples: **In-class discussion**	
3- Isolated System → (Special Case) في المنظومة المعزولة ليس هنالك تواصل (interaction) بين المنظومة والمحيط. فالمنظومة معزولة عن محيطها. Examples: **In-class discussion**	

بعد أن تم اختيار المنظومة الخاضعة للدراسة والتحليل، فكيف يتم وصف المنظومة أكثر؟ يتم وصف المنظومة بما يُعْرف بخواص المنظومة (properties of the system). وهو أحد المواضيع التي سيتم مناقشتها في المحاضرة القادمة.

سؤال مفاهيم (الامتحان الأول، خريف 2014): ما هو الفرق الجوهري بين المنظومة المغلقة والمفتوحة؟